

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—93448

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和59年(1984)5月29日

G 03 C 5/00

7267—2H

G 02 B 1/10

8106—2H

G 03 C 1/80

7267—2H

G 03 F 7/00

7124—2H

// H 01 L 21/30

6603—5F

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑮ 反射防止コーティング

⑯ 発明者 テリー・エル・ブリューワー
アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
401) ローラ・ルート 2 ボック
ス495

⑰ 特 願 昭58—179499

⑱ 出 願 昭58(1983)9月29日

優先権主張 ⑲1982年9月30日 ⑳米国(US)
㉑431798

㉒ 発 明 者 ジョン・ダブリュー・アーノルド
アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
401) ローラ・フオーラムドラ
イブ1811

㉓ 出 願 人 ブリューワー・サイエンス・イ
ンコーポレイテッド
アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
401) ローラ・ノースワイ・ル
ーラルルート 5

㉔ 代 理 人 弁理士 山下白

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 反射防止コーティング

2. 特許請求の範囲

1) エレメント基材に光吸収性、像形成性反射防止コーティングを適用しそしてこの基材および反射防止コーティングをホトレジストでオーバーコーティングさせ、次いでこのホトレジストおよび反射防止コーティング層中にパターンを像形成させ、像形成したホトレジストおよび反射防止コーティングにより定義されたパターンを基材中にエッチングさせそしてホトレジストおよび反射防止コーティング層を除去して集積回路エレメントを生成させることからなり、而してその反射防止コーティングが強固に結合した均一なコーティングおよびシャープな実質的に完全に除去可能な画像を基材上に再生的に生成させるに有効

なそして露光光線の波長において反射光の定常波 (standing wave) 効果を実質的に除去して基材中にきれいなシャープに定義されたエッチングされた構造を生成させるに有効な染料とベヒクルとの組合せを含有しているものであることを特徴とする、光石版印刷によつて集積回路エレメントを製造する方法。

2) 反射防止コーティングが湿式エッチング性である前記特許請求の範囲第1項記載の方法。

3) 反射防止コーティングが乾式エッチング性である、前記特許請求の範囲第1項記載の方法。

4) 反射防止コーティングがクルクミンおよびその誘導体およびその均等物、ビクシンおよびその誘導体および均等物、クマリン誘導体および均等物、および相当する有機ハロゲン化、ヒドロキシル化およびカルボキシル化染

料およびそれらの組合せよりなる群の1種またはそれ以上である染料を含有している、前記特許請求の範囲第1項記載の方法。

- 5) 反射防止コーティングが容易に可溶性のポリアミン酸重合体および共重合体および均等な重合体、水溶性重合体および共重合体、二酸化硫黄の重合体および共重合体、ハロゲン化重合体および共重合体、ポリアセタールおよびアセタール共重合体および α -置換重合体および相当するプラズマ分解性重合体およびその組合せ物よりなる群の1種またはそれ以上であるベヒクルを含有している、前記特許請求の範囲第1項記載の方法。
- 6) 前記特許請求の範囲第1項記載の方法により製造された集積回路エレメント。
- 7) 集積回路エレメントに適用しそしてホトレジストでコーティングした場合に固く結合し

- 3 -

- 9) 染料がクルクミンおよびその誘導体およびその均等物、ピクシンおよびその誘導体および均等物、クマリン誘導体および均等物および相当する有機ハロゲン化、ヒドロキシル化およびカルボキシル化染料およびそれらの組合せよりなる群の1種またはそれ以上である前記特許請求の範囲第7項記載の反射防止コーティング。

- 10) ベヒクルが容易に可溶性のポリアミン酸重合体および共重合体および均等な重合体、水溶性重合体および共重合体、二酸化硫黄の重合体および共重合体、ハロゲン化重合体および共重合体、ポリアセタールおよびアセタール共重合体および α -置換重合体、および相当するプラズマ分解性重合体およびそれらの組合せ物よりなる群の1種またはそれ以上である前記特許請求の範囲第7項記載の反射防

- 4 -

た均一なコーティングを生成させるに有効な、そしてホトレジストに像形成させるに十分な波長の光に露光させた場合にシャープな実質的に完全に除去可能な像を基材上に生成させるに有効な、そして現像させそして基材から除去した場合に反射光の定常放効果を実質的に除去させて基材にきれいなシャープに定露された像を生成させるに有効な染料とベヒクルとの組合せを溶媒中に包含している、光石版印刷法によつて集積回路成分その他を生成させるに使用するための反射防止コーティング物質。

- 8) 溶媒が低表面(界面)エネルギーを有するアルコール、芳香族炭化水素、ケトンおよびエステル溶媒およびその組合せよりなる群の1種またはそれ以上である、前記特許請求の範囲第7項記載の反射防止コーティング物質。

- 5 -

止コーティング。

5 発明の詳細な説明

本発明は反射防止コーティング、特に光石版印刷法によつて集積回路成分を生成させるに有用な反射防止コーティングに関する。

複雑な集積回路を使用した系のミニアナユア化はますます減少したサイズのチップ上に漸増的に複雑な回路を印刷することを要求している。このサイズ減少または容量能力の増加は、当産業分野に利用可能な技術がその能力の限界に達する点にきている。従つて、標準的技術により生成される最も進歩した集積回路チップの歩留りはより小さい容量の中により大なる能力を入れようという試みのために極めて低く、1%の程度である。今日の産業界により要求されている能力水準においては、現在の光石版印刷法は現在の約1%以上には複雑な作業可能な構造体

- 6 -

を製造することはできない。

この問題は大部分は使用される写真プロセスの限界に由来する。要求される顕微鏡的水準においては、チップ材料例えばシリコンの層は完全には平滑および扁平ではない。更に、不均一な形状はチップ層に適用される光感受性物質中の像形成に使用される光の波長に近似した大きさのものである。光感受性物質の像形成に使用される光はチップ物質の基材すなわちシリコンウェーファから反射される。この反射は不均一な形状と結びついて像形成性物質中に不均一な光の分布を生ぜしめそして現像画像中に多数の人為的欠陥を生ぜしめる結果となる。これら人為的欠陥は現在の技術により構成されるすべての半導体構造物に多数の不合格品を生ぜしめる。

この人為的欠陥を除外または減少させること

- 7 -

した集積回路を発見した。本発明の方法は、ウェーファ表面およびホトレジスト表面からの内部反射による劣化的作用を除外した反射防止コーティングを使用する。本発明の物質は以前に知られていたものよりも一層良好な接着性、より大なる光吸収を与え、より薄くより均一なコーティングを与え、そしてより制御された現像を有しそしてより少い工程段階を必要とする。本発明の物質は集積回路製造法においては画像およびホトレジストと共存性である。本発明のコーティングは現像後には集積回路ウェーファ上により少ない残渣しか残さない。

第1図は像形成可能な反射防止コーティングを使用する集積回路エレメントの製造のためのプロセスフローシートを示している。

第2図は乾式エッチングを使用する改良された工程段階を示している。

- 9 -

ができるならば集積回路チップの歩留りを上昇させて大なる効率のよさを与えそしてそのような物質の製造コストを減少させることは明白である。

最近反射光により生ぜしめられる人為的欠陥を減少させる多数の試みがなされている。ここに参照として包含されている米国特許第4,102,683号明細書はそのような試みの一つを論じている。その他の議論は [IEEE Transactions on Electron Devices] 第28巻第11号第1405~1410頁 (1981)、[J. Applied Photographic Engineering] 第7巻第184~186頁 (1981) および [Kodak '80 Interface] 1980年版第109~113頁にみられる。

本発明者等は集積回路のための改善された光石版印刷法、その中に使用するための改善された反射防止性物質およびそのような物質を使用

- 8 -

本発明は低い表面(界面)エネルギーを有する一般的有機溶媒の使用を可能ならしめるべく修正されそしてウェーファ表面に強固に結合した薄いそして一定したコーティングを生成しうる重合体構造物を使用している。適当な重合体および共重合体は、低い表面エネルギーを有する溶媒例えばアルコール、芳香族炭化水素、ケトンおよびエステル溶媒により可溶性のポリアミン酸およびその均等物である。ポリアミン酸重合体および共重合体はトルエンジアミン(キシリルジアミンおよびその他のアリールジアミン)、脂肪族ジアミンおよび脂肪族または芳香族側鎖基を有する脂肪族または芳香族ジ無水物の重合体でありうる。これら重合体に関してはコーティングをウェーファに定着させる焼付け温度の変動に対してその速度があまり敏感ではないが故に、これら物質は例えば反射防

- 10 -

止層の現像速度の制御に対してより有効な制御を与える。これらジアミン、ジ無水物および相当する物質より構成された重合体はまた、集積回路の製造に使用される表面をより均一に、より少い欠陥をもつてコーティングさせそしてこれはこれら表面に対してより良好な接着性を有している。これらポリイミドまたはポリアミン酸から現像後に残る残渣は問題とはならない。その理由はそれら残渣は容易に除去されるからである。

4,4'-オキシジアニリンとベンゾフェノンテトラカルボン酸ジ無水物およびピロメリット酸ジ無水物の重合体を包含した反射防止コーティングを生成させることは以前に試みられた。しかしながらこれら物質は満足すべき反射防止コーティングの生成においては有効ではなかつた。これらポリイミド前駆体に対する標準溶媒は大

-11-

全ウェーブラー表面をコーティングおよび平面化させる。本発明の反射防止層におけるその他の改良点は層中の水溶性成分の任意的な包含である。これら成分は例えばポリビニルピロリジノンおよび相当する重合体である。水溶性成分は焼付け条件例えば温度の変動により導入される反射防止層の除去速度の変動を軽減する。

本発明の新規な物質はまた反射層中への改善された染料化合物をも包含しうる。特に染料クルクミン (C.I. 67530) または相当する誘導体およびその組合せ物の反射防止コーティングへの使用はコーティングの吸収性能を改善させる。これらおよび関連する染料はオーバーレイホトレジストを通常露光せしめるスペクトル域 (436, 405 nm) に強く吸収しそしてこれは染料のヒドロキシル基の故に一般に使用されるアルカリ性ホトレジスト現像液で除去すること

-13-

なる表面エネルギーを有しており、そして小さな凹部中には入っていない、その結果集積回路の多くの部分が基材の形状変化の故にコーティングされずに残される。これらの以前に試みられた物質に対して必要な伝統的溶媒は高度に極性の溶媒例えば N-メチルピロリジノン、ジメチルホルムアミドおよびジメチルスルホキシドであつた。前記のポリアミン酸の溶解に必要とされるこれら溶媒は非常に高い表面エネルギーを有しており、その結果集積回路チップに一般的な小さな凹部または溝はコーティングされない。そのような高い表面エネルギーを有するこれら高度に極性の溶媒を除外するかまたはその比率を大きく減少させそして低表面エネルギー溶媒例えばアルコール、芳香族炭化水素、ケトンまたはエステル溶媒に可溶性の系を利用することによつて溶液の表面エネルギーは減少し、

-12-

ができる。この組合せは迅速なそして一貫した像形成を可能ならしめる。コーティング溶媒中の染料の優れた溶解性および染料の強い吸収は非常に薄いコーティングの使用を可能ならしめる。他の染料を使用して試みられたコーティングは大なる吸光係数を有していなかつた。すなわちそれらは染料1分子当り多くの光は吸収せず、またはそれらは多くの染料に関して共通の問題であるようにコーティングに使用される有機溶媒中に十分に可溶性ではなかつた。染料の限られた溶解性の故に、本質的にすべての反射された光を吸収させるに充分なだけコーティングすることができず、そして例えば定常波のようなその効果がホトレジスト中にまだ存在していた。更に以前の染料-ベヒクル組合せは本発明の場合のように像形成可能な層を生成させることに対して有効ではなかつた。像形成可能

-14-

な層を生成させようというこれまでの試みは生成されるコーティング中の欠陥例えばピンホールの故に有効ではない生成物を与えた。従来のコーティングは像形成性において信頼できず、一貫性がなくそして信頼できない工程特性を有し例えばせまい温度焼付け幅を有し、そして処理後には望ましくない残留物を残した。より厚いコーティングの使用によるこれら欠点の調整の試みは有効ではなかつた。本発明のコーティングは像形成において有効でありそして厚いコーティングは必要とせずあるいは望ましくない残渣を後に残さない。

本発明の反射防止コーティングはビクシン(ベレの木抽出物)またはその他の相当する誘導体例えばノルビキシンの反射防止層への任意の添加により更に有効とすることができる。タルクミン誘導体のようにこれら染料はホトレジ

- 15 -

物質の第3の層)の使用が試みられた。ホトレジストをエッチングしそして完全にまたはほとんど除去する2層使用系もまた試みられた。この第2の方法においては、下にある平面化作用層がホトレジストの同時的エッチングを阻止するに充分な程に迅速にはエッチングしない。

本発明の乾式エッチング可能な反射防止コーティングはウエーフアーの表面を平面化させそしてホトレジストを通過した光を吸収する比較的厚い重合体層である。中間のエッチング抵抗層は必要とされない。その理由は光吸収性平面化作用層はパターン形成されたホトレジスト層の有意な損失なしに乾式法で非常に迅速に除去されるからである。

この迅速エッチング反射防止層は前記染料および重合体を使用しうる。この重合体としては二酸化硫黄の共重合体例えばポリ(オペンチル

- 17 -

ストの縮光されるスペクトル領域で強く吸収する。これら染料はまたレジスト現像液により容易に除去されそしてこれら染料のカルボン酸基およびその他の特性は焼付け温度の変化による反射防止層の除去速度の変動を減少させる。

本発明による反射防止コーティングはまた製造工程においてパターン画像形成を可能ならしめる乾式エッチング可能形態で製造することもできる。この形態においては、使用されるベヒクルは乾式処理すなわちプラズマイオンまたは電子ビームによつて迅速に除去される。ホトレジストを像形成させた場合、その像はその系を短時間乾式エッチングにかけることによつて容易にそして迅速に反射防止層に転写される。反射防止層生成のこれまでの試みにおいては、乾式エッチング画像形成を生成させるためには中間層(プラズマによつて容易には除去されない

- 16 -

スルホン)、ポリブテン-1-スルホン、ハロゲン化重合体および共重合体例えばポリ(ビニリデンクロリド-ビニルアセテート)、ポリ(エピクロロヒドリン)、塩素化ポリエチレン、臭素化および塩素化ポリイソブチレン、ハロゲン化アクリレートおよびメタクリレートおよび共重合体、ポリアセタールおよびアセタール共重合体、および α -置換重合体例えばメチルメタクリレートおよびメチルアクリロニトリル、および相当する重合体があげられる。染料は適当な吸収能を有しそして乾式法により容易に除去される任意の可溶性染料または染料組合せでありうる。例えばクマリンおよびその誘導体および相当するハロゲン化染料を使用できそしてこれはまた像形成可能な反射防止層を形成させるのに有効である。乾式エッチング像形成性反射防止コーティングは歩留りを低下させそして

- 18 -

コストを上昇させるような余計な処理段階を加えることなく、形状の制御に有意の進歩を加える。本発明はホトレジスト材料および装置と相容できる。

典型的には本発明により使用される染料は像形成性光源の波長領域で吸収するものである。染料は約1～20%の水準で反射防止コーティング中に包含させることができる。フィルム形成性ベヒクル例えば重合体は約3～20%の水準で存在させることができる。任意成分としての水溶性物質の添加は約0.1～10%の間の濃度でありうる。適当な湿潤剤、接着促進剤、保存剤、可塑剤および同様の添加剤を所望により適当な水準で包含させることができそして溶解を包含させて組成物を100%にさせることができる。

本発明を既知の基材コーティング技術例えば

—19—

れ以外のことは当技術分野に既知のようにして実施することができる。フィルムは標準ホトレジストクリーンアップ法により除去することができる。

本発明は以下の実施例を参照して更に理解されるがこれらは実施された多数の実験から説明の目的で選択包含されているものである。本発明により製造された像形成したウエーフアーは常法により電子顕微鏡下で検査された。この検査は反射光により生ぜしめられた定常波効果が除去されていることを示した。

例 1

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリ(ブタンスルホン)	8.00重量%
クマリン504(エクサイトン社製品)	1.00重量%
シクロペンタノン溶解	残量

を使用して標準スピニングコーティング法によつて

—21—

スピニング包含する方法で使用して約500～40,000オングストロームのフィルム厚さを生成させることができる。フィルムは例えば約70℃～200℃の存在する集積回路工程と相容性の温度で焼付けることができる。焼付けられたフィルムは当技術分野には既知のようにしてホトレジストでコーティングしそして焼付けることができる。ホトレジスト厚さはそのプロセスにより要求されるものでありうる。これらの層を次いで既知の要求された波長の光に露光させる。フィルムは例えば約5秒～5分の間ホトレジスト現像液を使用して同時に現像することができる。あるいはホトレジストを現像させそして下にあるフィルムを短時間プラズマエッチングサイクルで例えば酸素プラズマ中でまたは約5秒～5分の間その他の標準プラズマ法で除去することができる。集積回路エレメント工程のそ

—20—

3インチアルミニウム-シリコンウエーフアーに反射防止コーティングを2.0μの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーフアーを140℃で60分間焼付けしてコーティングを硬化させた。このコーティングされたウエーフアーを冷却させ、そしてスピニングによつてホトレジスト(シツプレーAZ1370)でコーティングした。このホトレジストを95℃で30分焼付けることによつて硬化させた。製造されたウエーフアーをテスト解像パターンおよびコビルト(Cobilt)密着プリンターを使用して像形成させた。像形成せしめられたウエーフアーを20秒間シツプレー(Shipley)MP312現像液を使用して浸漬現像させた。露光ホトレジストは現像液により除去されそしてシャープなきれいな画像を生成した。反射防止層を酸素プラズマ(0.2トル、100ワット、

—22—

20秒)により除去した。一方未露光ホトレジストはその厚さをほとんど減少することなく残留した。アルミニウム基材中に画像をエッチングさせて集積回路層のシャープなパターンを生成させ、そして残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去せしめた。

例 2

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリ(ブタンスルホン)	6.00重量%
ハロゲン化染料クマリン540A	1.00重量%
シクロペンタノン溶媒	残 部

を使用して標準スピンコーティング法によつて3インチアルミニウム-シリコンウエーファースに反射防止コーティングを1.5μmの平均厚さにコーティングした。このコーティングしたウエーファースを140℃で60分間焼付けしてコーティングを硬化させた。このコーティングされ

- 23 -

せしめた。

例 3

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリアミン酸(オキシアリリンおよび ピロリット酸ジ無水物)	4.4%
クルクミン	3.56%
ピクシン	0.45%
スダンオレンジG	0.45%
(後記溶媒中溶液)	
シクロヘキサノン/β-メチル-2- ピロリドン(2:1)	残 部

を使用して標準スピンコーティング法によつて3インチアルミニウム-シリコンウエーファースに反射防止コーティングを2000オングストロームの平均厚さでコーティングした。このコーティングしたウエーファースを148℃で30分間焼付けしてコーティングを硬化させた。このコーティングされたウエーファースを冷却させ、そしてスピンコーティングによつてホトレジスト

- 24 -

たウエーファースを冷却させ、そしてスピンコーティングによつてホトレジスト(シツプレーAZ 1370)でコーティングした。このホトレジストを95℃で30分間焼付けして硬化させた。製造されたウエーファースをテスト解像パターンおよびコビルト密着プリンターを使用して像形成させた。像形成せしめられたウエーファースを20秒間シツプレーAZ 350現像装置を使用して浸漬現像させた。露光ホトレジストは現像液により除去され、そしてシャープなきれいな画像を生成した。反射防止層を酸漿プラズマ(0.2トル、100ワット、20秒)により除去した。一方未露光ホトレジストはその厚さをほとんど減少することなく残留した。アルミニウム基材中に画像をエッチングして集積回路層のシャープなパターンを生成させ、そして次いで残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去

- 24 -

(シツプレーAZ 1370)をコーティングした。このホトレジストを90℃で30分間焼付けによつて硬化させた。製造されたウエーファースをテスト解像パターンおよびコビルト密着プリンターを使用して像形成せしめた。像形成されたウエーファースを10秒間シツプレーMF 512現像装置を使用して浸漬現像した。像形成せしめられたホトレジストおよび反射防止層は現像液により除去され、そしてシャープなきれいな画像を生成した。現像された像形成ウエーファースをアルミニウム中までエッチングして集積回路層のシャープなパターンを生成させ、そして残存するホトレジストおよび反射防止コーティングを除去した。

例 4

次の反射防止コーティング処方すなわち

- 25 -

ポリアミン酸(1,6-ジアミノヘキサン
およびベンゾフェノンテトラカルボン酸
ジ無水物) 5%

クルクミン 3.56%

ピクシン 0.45%

スダンオレンジG 0.45%

シクロヘキサノン/N-メチル-2-ピ
ロリドン 残部

を使用して標準スピンコーティング法によつて
3インチシリコンウエーフアーに反射防止コー
ティングを1800オングストロームの平均厚さ
にコーティングした。このコーティングしたウ
エーフアーを148℃で30分間焼付けてコー
ティングを硬化させた。このコーティングされ
たウエーフアーを冷却させ、そしてスピンコー
ティングによつてホットレジスト(シツプレー
AZ 1370)でコーティングした。このホットレ
ジストを90℃で30分間焼付けて硬化させた。製

-27-

ームの平均厚さにコーティングした。このコー
ティングしたウエーフアーを148℃で30分
間焼付けてコーティングを硬化させた。このコ
ーティングされたウエーフアーを冷却させそし
てスピンコーティングによつてホットレジスト
(シツプレーAZ 1370)でコーティングした。
このホットレジストを90℃で30分間焼付け
して硬化させた。製造されたウエーフアーをテ
スト解像パターンおよびコビルト密着プリンター
を使用して像形成せしめた。像形成されたウエ
ーフアーを13秒間シツプレーMF 312現像装置
を使用して含浸現像した。像形成せしめられた
ホットレジストおよび反射防止層を現像液により
除去しそしてシャープなきれいな画像を生成さ
せた。

現像および画像形成されたウエーフアーをア
ルミニウム中までエッチングして集積回路層の

-29-

造されたウエーフアーをテスト解像パターンお
よびコビルト密着プリンターを使用して像形成
させた。像形成せしめられたウエーフアーを30
秒間シツプレーMF 312現像装置を使用して浸
漬現像した。像形成せしめられたホットレジスト
および反射防止層を現像液により除去しそして
シャープなきれいな画像を生成させた。

例 5

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリアミン酸(オキシアニリンおよび 6.7%
ピロメリット酸ジ無水物)

クルクミン 5.3%

ポリビニルピロリドン(後記溶媒中) 1%

シクロヘキサノン/N-メチル-2- 残部
ピロリドン(2:1)

を使用して標準スピンコーティング法によつて
3インチアルミニウム-シリコンウエーフアー
に反射防止コーティングを5000オングストロ

-28-

ンシャープなパターンを生成させ、そして残存す
るホットレジストおよび反射防止コーティングを
除去した。

例 6

次の反射防止コーティング処方すなわち

ポリアミン酸(2,4-ジアミノトルエン/ 5%
ベンゾフェノンテトラカルボン酸ジ無水物)

クルクミン 3.56%

ピクシン } (後記溶媒中溶液) 0.45%

スダンオレンジG } 0.45%

シクロヘキサノン/N-メチル-2-ピロ 残部
リドン(2:1)

を使用して標準スピンコーティング法で3イン
チアルミニウム-シリコンウエーフアーに反射
防止コーティングを2000オングストロームの
平均厚さにコーティングした。このコーティ
ングしたウエーフアーを160℃で30分間焼付
けてコーティングを硬化させた。このコーティ

-30-

ングされたウエーファアを冷却させそしてスピ
ンコーティングによつてホトレジスト(シツプ
レーAZ 1370)をコーティングした。このホ
トレジストを90℃で30分焼付けて硬化させた。
製造されたウエーファアをテスト解像パターン
およびコビルト密着プリンターを使用して像形
成せしめた。像形成されたウエーファアを13
秒間シツプレーMF 312 現像装置を使用して含
浸現像した。像形成せしめられたホトレジスト
および反射防止層を現像液により除去しそして
シャープなきれいな画像を生成した。

現像された像形成ウエーファアをアルミニウ
ム中までエッチングさせて集積回路層のシャ
ープなパターンを生成させそして残存するホトレ
ジストおよび反射防止コーティングを除去した。

例 7

次の反射防止コーティング処方すなわち

- 31 -

密着プリンターを使用して像形成せしめた。像
形成されたウエーファアを20秒間シツプレー
MF 312 現像装置を使用して含浸現像した。像
形成されたホトレジストおよび反射防止層を現
像液により除去しそしてシャープなきれいな画
像を生成せしめた。

本明細書に開示された本発明の変形を本発明
の精神から逸脱することなしになしうることを
当業者は理解するであろう。本発明は本明細書
に開示された具体例により限定されるものでは
ない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は像形成可能な反射防止コーティング
を使用する集積回路エレメントの製造のための
プロセスフローシートであり、そして第2図は
乾式エッチングを使用する改変された工程段階
を示すフローシートである。

- 33 -

ポリアミン酸(2,4-ジアミノトルエンお
よびベンゾフェノンテトラカルボン酸ジ無
水物)

ビクシン 0.45%

スダンオレンジB 0.45%

シクロヘキサノン/N-メチル-2-ピロ 残部
リドン(2:1)

を使用して標準スピコーティング法で3イン
チシリコンウエーファアに反射防止コーティ
ングを2000オングストロームの平均厚さにコー
ティングした。このコーティングしたウエー
ファアを165℃で30分間焼付けてコーティ
ングを硬化させた。このコーティングさせたウ
エーファアを冷却させそしてスピコーティング
によつてホトレジスト(シツプレーAZ 1370)
でコーティングした。このホトレジストを90
℃で30分焼付けて硬化した。製造されたウ
エーファアをテスト解像パターンおよびコビルト

- 32 -

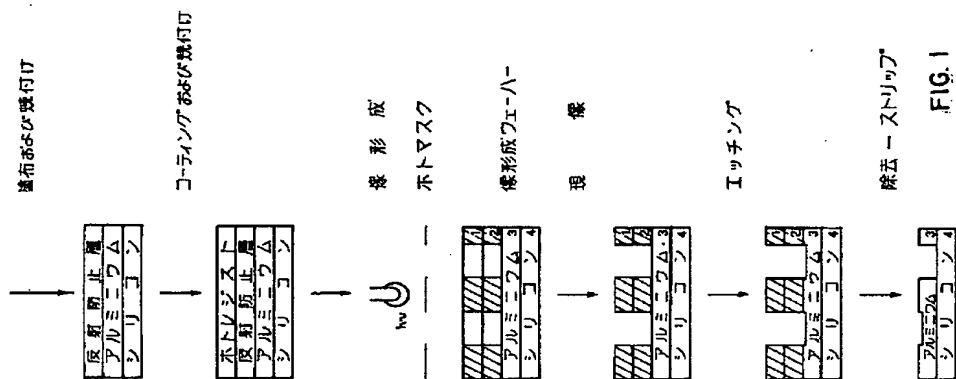


FIG. 1

第 1 頁の続き

⑦発 明 者

スマリー・ブシヤクムリアード
アメリカ合衆国ミズーリ州 (65
401) ローラ・ナゴガミテラス2
41

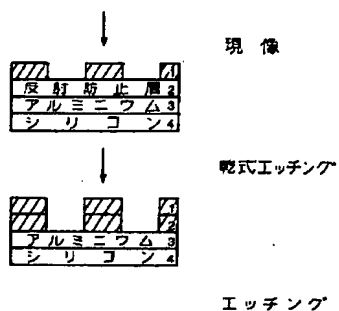


FIG. 2